

INERT GAS FLUORESCENT LAMP

Publication number: JP2001291491

Publication date: 2001-10-19

Inventor: YOSHIOKA MASAKI; ONISHI YASUO; MIZOJIRI TAKAFUMI

Applicant: USHIO ELECTRIC INC

Classification:

- International: H01J61/36; H01J65/00; H01J61/36; H01J65/00; (IPC1-7): H01J65/00; H01J61/36

- european:

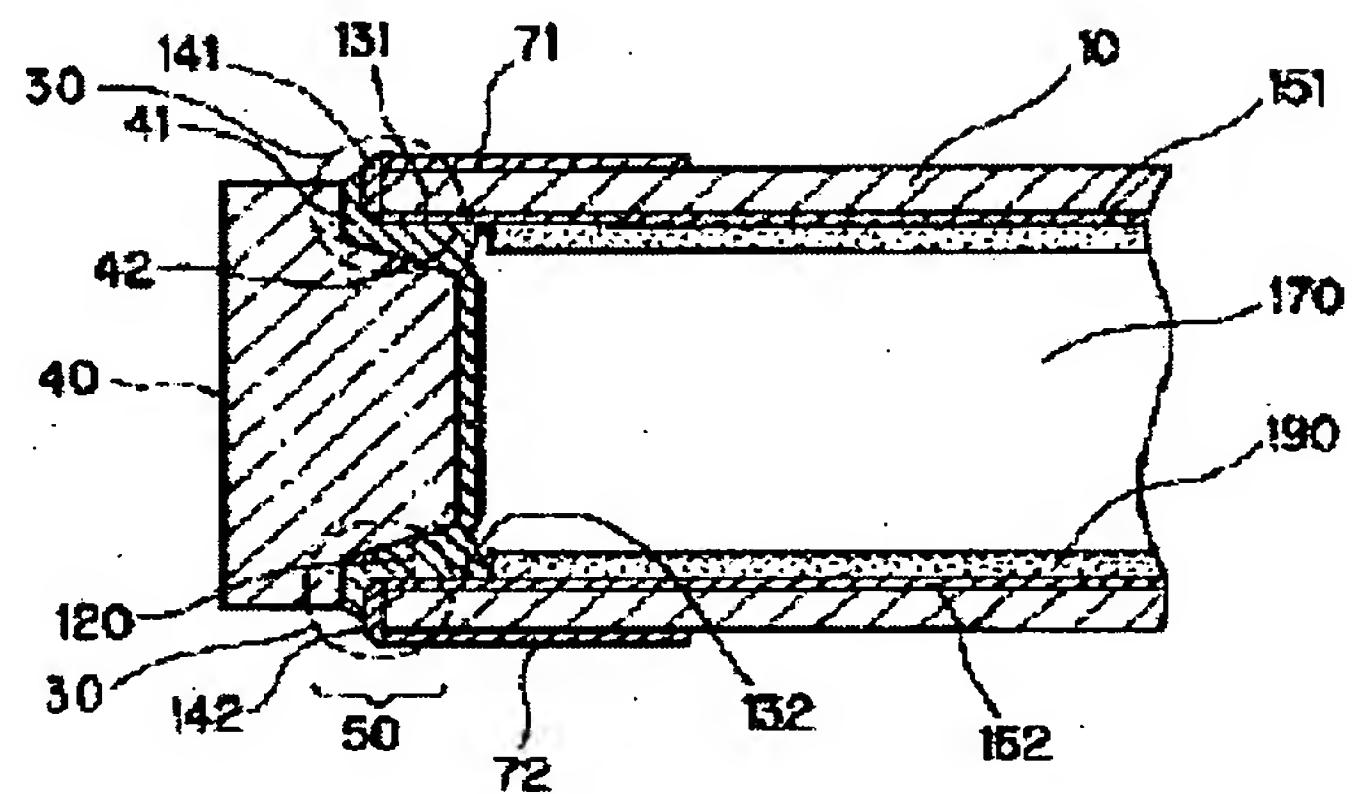
Application number: JP20000105163 20000406

Priority number(s): JP20000105163 20000406

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001291491

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact lamp, in which an inner electrode that has been set on an inner surface of a glass tube without any deformation and an upsizing of a glass tube is sealed with a blocking body to have a conduction to the outside, and provide a low-cost lamp, in which short-time processing utilizing a low-cost sealing equipment can be realized by minimizing a sealing part, and in which a sealing by a relatively simple facility is realized in a manufacturing line. **SOLUTION:** In an inert gas fluorescent lamp, at least one inner electrode is arranged on an inner surface of a glass tube, and the other electrode is arranged on an inner surface or on an outer surface of the glass tube. A phosphor layer is arranged such that to cover the inner electrode, an aperture for a light extraction is made in the phosphor layer, the inert gas is sealed inside the glass tube, and a dielectric barrier discharge is utilized. An open end of the glass tube is sealed hermetically by a blocking body having a circular cross section and by a sealing part that utilizes a glass with low melting point. The inner electrode communicates with an electrically conductive part, which is formed by covering a part of the inner electrode with the glass of low melting point, and the electrically conductive part communicates with a linking part to communicate with a feeding part on the outer surface of the glass tube through the sealing part.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-291491

(P2001-291491A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl.

H 01 J 65/00
61/36

識別記号

F I

マーク (参考)

H 01 J 65/00
61/36

A 5 C 0 4 3
Z

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-105163 (P2000-105163)

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝
日東海ビル19階

(22) 出願日 平成12年4月6日 (2000. 4. 6)

(72) 発明者 吉岡 正樹

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内

(72) 発明者 大西 安夫

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内

(72) 発明者 清尻 貴文

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内

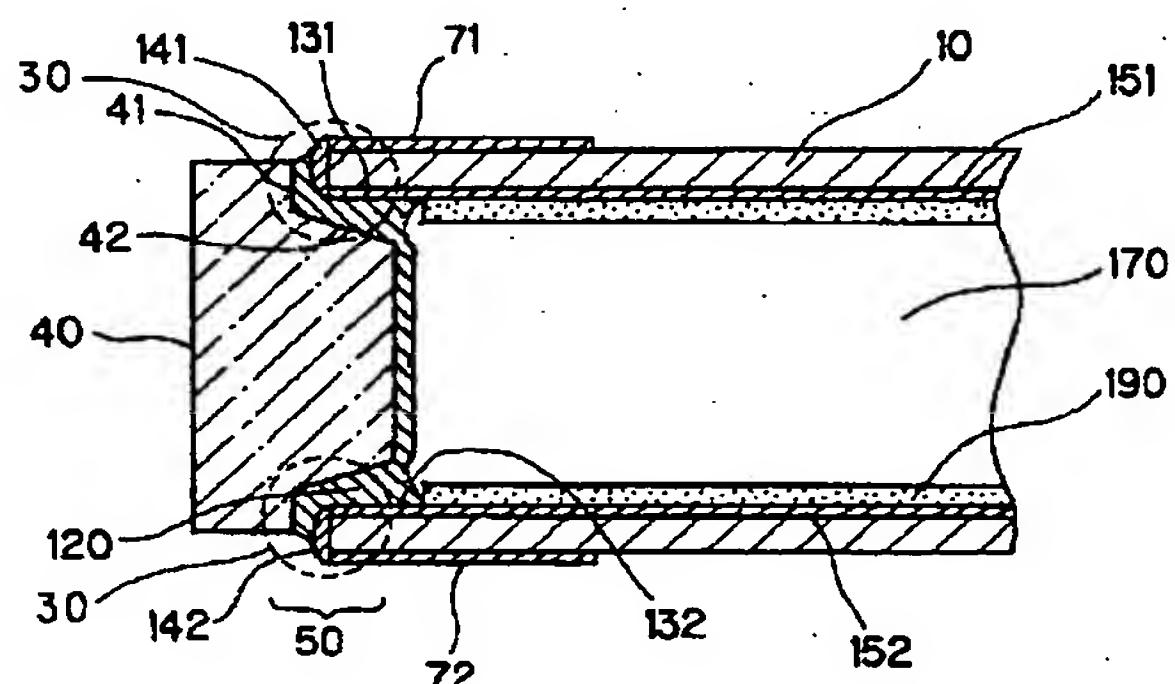
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 希ガス蛍光ランプ

(57) 【要約】

【課題】 ガラス管が変形し大型化することなくガラス管内表面に設けられた内部電極を閉塞体とともに封着し外部に導通できるものであり、コンパクトなランプを提供することにある。また封着部を極力小さくすることにより、安価な封着設備による短時間の加工を実現し、製造ラインにおいて比較的簡単な設備投資により封着が実現でき、安価なランプを提供する。

【解決手段】 少なくとも1つの内部電極をガラス管の内表面に配設し、他方の電極を前記ガラス管の内表面または外表面に配設し、前記内部電極を覆うように蛍光体層を配設するとともに前記蛍光体層に光取り出し用アバーチャを設け、前記ガラス管内に希ガスを封入し、誘電体バリア放電を利用する希ガス蛍光ランプにおいて、前記ガラス管の一方の開放端部が、断面円状の閉塞体と、低融点ガラスを利用した封止部により気密封止され、前記内部電極は、前記低融点ガラスが前記内部電極の一部を覆うことにより形成された導電部と連通し、該導電部は連絡部と連通し、前記封止部を介してガラス管外表面の給電部に連通してなる希ガス蛍光ランプとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1つの内部電極をガラス管の内表面に配設し、他方の電極を前記ガラス管の内表面または外表面に配設し、前記内部電極を覆うように蛍光体層を配設するとともに前記蛍光体層に光取り出し用アバーチャを設け、前記ガラス管内に希ガスを封入し、誘電体バリア放電を利用する希ガス蛍光ランプにおいて、前記ガラス管の一方の開放端部が、断面円状の閉塞体と、低融点ガラスを利用した封止部により気密封止され、前記内部電極は、前記内部電極の一部を覆うことにより形成された導電部と連通し、該導電部は前記開放端部に配設された連絡部と連通し、前記封止部を介して前記ガラス管外表面の給電部に連通してなることを特徴とする希ガス蛍光ランプ。

【請求項2】前記内部電極と前記給電部が前記ガラス管を挟んで略表裏の位置に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の希ガス蛍光ランプ。

【請求項3】前記閉塞体の前記ガラス管内部に位置する側にテーパ部を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項2に記載の希ガス蛍光ランプ。

【請求項4】前記閉塞体の前記ガラス管外部に位置する側にもテーパ部を設けたことを特徴とする請求項3に記載の希ガス蛍光ランプ。

【請求項5】前記閉塞体に、前記ガラス開放端部のガラス端面を受けるガラス端面受け部を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項4に記載の希ガス蛍光ランプ。

【請求項6】前記ガラス管の長手軸に垂直な面の最大径を ϕG とし、前記閉塞体の最大径を ϕD としたとき、 ϕG が ϕD とほぼ同じ大きさ、 ϕD より大きくしたことを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載の希ガス蛍光ランプ。

【請求項7】前記閉塞体が排気管残部を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の希ガス蛍光ランプ。

【請求項8】前記閉塞体の前記テーパ部に、低融点ガラス成形体を保持する突起部を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項7に記載の希ガス蛍光ランプ。

【請求項9】前記閉塞体は、略円板状でおもて面並びにうら面を有し、前記ガラス管の一方の開放端部と、前記閉塞体の前記おもて面または前記うら面いずれとも当接可能であり、前記低融点ガラスにより気密封止されることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の希ガス蛍光ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ファクシミリ、複写機、イメージリーダ等の情報機器における原稿照明用、あるいは、液晶パネルディスプレイのバックライト等に利用される希ガス蛍光ランプの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ファクシミリ、複写機、イメージリーダ等の情報機器における原稿照明用、あるいは、液晶パネルディスプレイのバックライト等に利用される希ガス蛍光ランプにおいては、放電容器を形成するガラス管の外壁に長さ方向に延びる一对の帯状電極が対向して配設されてなる外部電極型の希ガス蛍光ランプが知られており、広く普及して使われている。

【0003】例えば、特開平3-225745号公報に上述したランプに関する技術思想が開示されている。またこの公報には、図14に示す様なガラス管10端面に封着ガラスを使用して閉塞体40で密閉した溶着シール部260を設けて気密封止を行なう手段が開示されている。160、160'は外部電極である。一般に、外部電極型の希ガス蛍光ランプは、放電容器を介して電圧印加をするために、両電極には、高電圧を印加する必要があり、実際の使用においては、感電防止のために絶縁処理が施される。

【0004】特開平3-225745号公報に開示され、図14に示す封着方法は、ガラス管と封着ガラスを溶着し気密封止する技術であって、必ずしもガラス管内表面に配設された内部電極を外部に導出し、かつ気密封止を行なうという技術思想ではなかった。

【0005】特開平3-88258号公報には、放電容器の内表面に電極を設けた内部電極型希ガス蛍光ランプが提案されている。この公報に開示された技術思想では、設けられた電極を気密封止し外部に導通するため、直接ガラスを加熱溶着して行なう手段が開示されている。この公報における第4並びに第5図には、バルブ内壁面に透明電極を形成し、電極リードは少なくとも封着部が筒状に形成され、この筒状部分が封着により各々透明電極と密接封着構造により外部に導出することが示されている。これらの図から封着方法が、放電容器を構成するバルブを加熱変形させることによりなされたものであることは当業者であれば容易に想到される。

【0006】さらに、これらの図において、帯状電極としながらも実施例においては透明電極としか開示されておらず、電極リードがどのような材料であり、また肉薄の封着部においてどのような形態で透明電極と接合されているかについては開示されておらず明確ではない。

【0007】特開平3-88258号公報の技術においては、放電容器であるバルブを加熱変形することによりバルブ内面に設けた透明電極と封着部が筒状に形成された電極リードを密接封着構造により気密封止するものであるが、バルブを加熱し必要以上に変形させるために、ランプの管径、幅、長さ方向について、必要以上に長くなったり、広がり過ぎたり、無駄な部分ができてしまう。特に昨今の情報機器用の原稿照明用光源には、よりコンパクト化の要求があることから、この公報の技術思想によりこの要求を満足するランプを実現することは難

しかった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来技術に見られる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするどころは、ガラス管の内表面に設けられた内部電極を、当該ガラス管が変形し大型化することなく封着されるとともに、感電防止用の絶縁が不要でコンパクトなランプを提供することにある。また封着を必要とする個所を極力小さく、かつ局所化することにより、安価な封着設備による短時間の加工を実現し、製造ラインにおいて比較的簡単な設備投資により封着が実現でき、安価なランプを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明は、少なくとも1つの内部電極をガラス管の内表面に配設し、他方の電極を前記ガラス管の内表面または外表面に配設し、前記内部電極を覆うように蛍光体層を配設するとともに前記蛍光体層に光取り出し用アーチャを設け、前記ガラス管内に希ガスを封入し、誘電体バリア放電を利用する希ガス蛍光ランプにおいて、前記ガラス管の開放端部が、断面円状の閉塞体と、低融点ガラスを利用した封止部により気密封止され、内部電極は、前記低融点ガラスが前記内部電極の一部を覆うことにより形成された導電部と連通し、該導電部は連絡部と連通し、前記封止部を介してガラス外表面の給電部に連通してなることを特徴とする希ガス蛍光ランプにするものである。

【0010】ここで、内部電極は蛍光体層に覆われた部分を指し、導電部とはガラス管内部に配設され、封止部から内部電極までを連絡するものである。すなわち、内部電極が導電部としての機能を兼ね備えている。また、給電部とは封止部からハーネスまたは給電線を接続する給電線接続部までを連絡するものである。また連絡部とは、導電部と給電部といった、複数の異なる機能を有する各部を重ね合わせ、突き合わせ等による接合により連絡するための手段である。開放端部とは、ガラス管の端面を含めた端部近傍領域を指す。

【0011】請求項2の発明は、前記内部電極と前記給電部が前記ガラス管を挟んで略表裏の位置に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の希ガス蛍光ランプとするものである。

【0012】請求項3の発明は、前記閉塞体の前記ガラス管内部に位置する側にテーパ部を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項2に記載の希ガス蛍光ランプとするものである。

【0013】請求項4の発明は、前記閉塞体の前記ガラス管外部に位置する側にもテーパ部を設けたことを特徴とする請求項3に記載の希ガス蛍光ランプとするものである。

【0014】請求項5の発明は、前記閉塞体にガラス端

10

20

30

30

40

50

面受け部を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項4に記載の希ガス蛍光ランプとするものである。ガラス端面受け部の一部は、少なくともガラス管の内径より大きく、ガラス管の長手軸に垂直な面と略平行な面である。

【0015】請求項6の発明は、前記ガラス管の長手軸に垂直な面の最大径を ϕG とし、前記閉塞体の最大径を ϕD としたとき、 ϕG が ϕD とほぼ同じ大きさか、 ϕD より大きくしたことを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載の希ガス蛍光ランプとするものである。

【0016】請求項7の発明は、前記閉塞体が排気管残部を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の希ガス蛍光ランプとするものである。

【0017】請求項8の発明は、前記閉塞体の前記テーパ部に低融点ガラス成形体を保持する突起部を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項7に記載の希ガス蛍光ランプとするものである。

【0018】さらに、請求項9に記載の発明は、前記閉塞体は、略円板状でおもて面並びにうら面を有し、前記ガラス管の一方の開放端部と、前記閉塞体の前記おもて面または前記うら面いずれとも当接可能であり、前記低融点ガラスにより気密封止されることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の希ガス蛍光ランプとするものである。

【0019】

【作用】次に、本発明において上記手段を講じたときの作用について説明する。請求項1の発明においては、ガラス管の開放端部と断面円状の閉塞体が、低融点ガラスを利用した封止部により気密封止され、内部電極は、前記低融点ガラスが前記内部電極の一部を覆うことにより形成された導電部と連通し、該導電部は連絡部と連通し、前記封止部を介してガラス管外表面の給電部に連通してなることにより、内部電極と給電部が必ずしも同じ面内でなくとも加熱封着が可能となる。また、低融点ガラスを利用する個所を限定し、かつ低融点ガラスの使用量を極力少量に抑えることができ、ランプ全体ではなくランプの局所的な加熱封着が可能となり、良好な封止ができる。

【0020】請求項2の発明においては、前記内部電極と前記給電部が前記ガラス管を挟んで略表裏の位置にあり、前記開放端部に連絡部を配設し、導電部と給電部を最短で連絡することが可能となる。

【0021】請求項3の発明においては、前記閉塞体の前記ガラス管内部に位置する側にテーパ部を設けたことにより、製造工程において、閉塞体のプレス成形が容易となり、ガラス管に閉塞体が挿入される場合に当該テーパ部によりスムーズに挿入され、図2、図3及び図5に示されている通り、低融点ガラス120が加熱封着の際に、軟化した低融点ガラス120が閉塞体40とガラス管10の内表面全周にわたりスムーズに広がり、低融点

ガラス120が閉塞体40の外部へ大量にはみ出すことが無く、所定のランプ形状で封止が完成できる。

【0022】請求項4の発明においては、前記閉塞体40の前記ガラス管10外部に位置する側にもテープ部44を設けたことにより、製造工程において、閉塞体40のプレス成形が容易となり、図8に示されている通り、加熱体210への閉塞体40のセットが容易となる。そして、低融点ガラスをガラス管10と閉塞体40の隙間(図8(イ)の破線円部分)に配設し、加熱封着の際に、ガラス管10の外部に低融点ガラスの一部が流出しても、ガラス管外部に位置する側にもテープ部44を設けたことにより、閉塞体40と加熱体210との間に隙間を形成できるように加熱体210を加工でき、軟化した低融点ガラスが加熱体210と接触し、付着することで、封着が完了した後も加熱体210から閉塞体40が取り外せない不具合がなく、ガラス管10の外径または、閉塞体40の外径をはみ出すことが無く、所定のランプ形状で封止が完成でき良好な封止作業が行なえる。

【0023】請求項5の発明においては、前記閉塞体にガラス端面受け部と前記テープ部を設けたことにより、加熱封着の際に、テープ部によってガラス管内にスムーズに閉塞体が挿入されて、ガラス管端面と閉塞体のガラス端面受け部が突き当たり、閉塞体の挿入深さを管理でき、製造が容易になる。

【0024】請求項6の発明においては、前記ガラス管の長手軸に垂直な面の最大径を ϕG とし前記閉塞体の最大径を ϕD としたとき、 ϕG が ϕD とほぼ等しいか、 ϕD より大きくしたことによって、図6に示す通り、給電端子を給電部より給電接続部を経て、ガラス管ガラス管10の管径より極力大きくならないように配設することができ、給電端子を経てハーネスまたは給電線を接続することができる。

【0025】請求項7の発明においては、前記閉塞体が排気管残部を有していることによって、例えば、図9に示す様に、ガラス管の他端部を簡便な熔断封止により形成でき、完成したランプの長さを短くできる。

【0026】請求項8の発明においては、前記閉塞体の前記テープ部に突起部を設けたことによって、図12に示す通り、あらかじめ成形した低融点ガラス成形品を当該突起部にセットすることで、均一かつ確実に低融点ガラスがガラス管の内周面の封止部側に供給され、良好なシールを行なうことができる。

【0027】請求項9の発明においては、前記閉塞体は、略円板状でおもて面並びにうら面を有し、前記ガラス管の一方の開放端部と前記閉塞体の前記おもて面または前記うら面がいずれも当接可能であり、前記低融点ガラスにより気密封止されることにより、閉塞体の構造が簡素となり、閉塞体が安価に製造できるとともに、低融点ガラスを用いてガラス管と密着する際に、加熱体に形成されている凹部に閉塞体を容易にセットでき、ランプ

の生産性が良好となり、先の生産性が良好になることから安価なランプを実現できる。

【0028】

【発明の実施の形態】次に、本発明の技術思想に関する形態について説明を行なう。図1は、請求項1、請求項3、請求項5並びに請求項6の発明に係る形態の一例を示すものである。図1において、ガラス管10の内面には、一対の内部電極151、内部電極152が配設されている。一対の内部電極151、内部電極152は、蛍光体層190により覆われている。さらに、この一対の内部電極151、内部電極152は、導電部131並びに導電部132から第一連絡部141、第二連絡部142を経て給電部71、給電部72まで電気的に接続される。閉塞体40には、テープ部42並びにガラス端面受け部41が形成され、テープ部42側が開放端部30(図中の点線楕円域)へ挿入され、低融点ガラス120によって封止部50が形成される。

【0029】ここで、閉塞体40の外径 ϕD は、ガラス管10の外径 ϕG と同等か小さくなるようにする。後に説明する図2、図3、図6においても同様である。またここで、導電部131並びに導電部132は、低融点ガラス120によって覆われており、直接放電空間170と接触しない。次に開放端部30とは別の開放端部側から排気が行なわれ、所定のガスが封入され、ランプが完成するが、(不図示の)ベルジャー内に複数本のランプをセットし、ベーキング、排気後、図14に示すような閉塞体40により封止してもよい。

【0030】ここで、給電部71、給電部72に外部より所定の高電圧を印加することにより、蛍光体層190が誘電体として機能し、誘電分極を起こし放電空間170が高電界となり、誘電体バリア放電が発生し、放電プラズマより紫外あるいは真空紫外光が放射され蛍光体層190に照射されると可視光に変換され、アバーチャよりガラス管10外部へ効率よく可視光が放射されるものである。ここでは、蛍光体層190が誘電体として機能する旨を記したが、内部電極151、内部電極152と蛍光体層190の間に絶縁材の層を1層または複数層適宜入れてもよい。この絶縁材は、様々な材料が適用可能であるが、特に可視域での反射率が高い絶縁材料が好適である。

【0031】図2および図7は、請求項1、請求項2、請求項3並びに請求項6の発明に係る形態の一例を示すものである。図2において、閉塞体40には、テープ部42が形成され、テープ部42側が開放端部30へ挿入され、低融点ガラス120によって封止部50が形成される。この形態においては、テープ部42によってガラス管10の内径が多少ばらついても所定の加熱封着を行なうことができる。

【0032】図7は、図2のA-A'の断面を示した図である。内部電極150と給電部70は、ガラス管10

を挟んで略表裏の位置に配設されている。外部電極160との沿面距離の確保や、給電端子の形状が大きくなったり、小さくなったりすることにより内部電極150と給電部70の間に多少のズレや断面の各幅の不均衡が生じる場合があるが、本発明の効果を損なうものではない。その他の詳細部の構成は図1と同じであり、ここでは省略する。

【0033】図3は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5並びに請求項6の発明に係る形態の一例を示すものである。図3においては、閉塞体40にガラス管内部に位置する側とガラス管外部に位置する側にそれぞれテーパ部43、44が形成され、第一のテーパ部43側がガラス管10に挿入される。

【0034】図8にガラス管10の封止方法について示す。第二のテーパ部44側は、図8の(イ)に示す通り加熱体210にセットされ、所定の条件で加熱封着が行われる。ここで、低融点ガラスは、粉末状態のものをあらかじめ有機バインダと混練しペースト状態のものを閉塞体40のガラス管10側に所定の形状で塗布した後、有機バインダを焼成で焼き飛ばした状態の低融点ガラスと閉塞体または、後述するフリットリングを閉塞体40のテーパ部にセットする。閉塞体40やフリットリングのハンドリングはバキュームピンセット等により行なう。次に加熱体210を高周波加熱により昇温するか、加熱体210そのものに電流を流し、抵抗加熱により昇温させ封着を行なう。

【0035】この場合、第二テーパ部44に合せて加熱体210側にもテーパを設けるために閉塞体40と加熱体210の間に不所望な力が発生しても緩和されるので加熱体210と閉塞体40に多少の膨張係数の差があつたり、低融点ガラスが加熱体210に多少付着しても加熱封着終了後封着完了品を加熱体210より容易に取り外すことができる。その他の詳細部の構成は図1と同じであり、ここでは省略する。

【0036】図4並びに図5は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5の発明に係る別の一例を示すものである。図4においては、ガラス管10の外径φGよりも閉塞体40の外径φDを大きくする。その結果、ガラス端面受け部41が大きく設計される。図5においては、ガラス管外部にさらに第二のテーパ部44を設けることで、例えば図8の(ロ)に示した通り、ガラス管10と加熱体210の間の隙間(図中破線円部分)に配設された低融点ガラスが、加熱封着の際に、ガラス管10の外部に低融点ガラスの一部が流出しても、ガラス管10外部に位置する側にもテーパ部44を設けたことにより、閉塞体40と加熱体210との間に隙間を形成できるように加熱体210を加工でき、軟化した低融点ガラスが加熱体210と接触し付着して封着が完了した後も加熱体210から閉塞体40が取り外せないという不具合がなく、ガラス管10の外径または、閉塞体4

0の外径をはみ出すことが無く、所定のランプ形状で封止ができる。

【0037】また、加熱封着完成したランプを作業テーブルなどの水平な場所に仮置きしても、ガラス管表面と作業テーブル面との間に隙間ができることから、光取り出し用アーチャ部に汚れが極力付着しないようにでき、出荷検査時の汚れ拭き取りなどの手作業が低減される。その他の詳細部の構成は図1と同じであり、ここでは省略する。

【0038】図6は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項5並びに請求項6の発明に係る形態の一例を示すものである。図6においては、閉塞体40の外径φDをガラス管10の外径φGに対して、ほぼ等しいか大きくする。次に、内部電極150に連通する給電部71と外部電極160に連通する給電部72を設け、各々給電接続部80、給電接続部82を介して、ガラス管10の管より極力大きくならない給電端子111、給電端子112が設けられる。さらにハーネスまたは給電線90が給電端子111、給電端子112と給電線接続部100で接続される。

【0039】この形態では、給電線接続部100は、閉塞体40側に設けられているが、閉塞体40側と反対側や、給電端子111、給電端子112の端面部に設けることも可能である。その他の詳細部の構成は図1と同じであり、ここでは省略する。

【0040】図9、図10は、請求項7の発明に係る形態の一例を示すものである。図9においては、図1と同様に一対の電極がガラス管10内部に配設されている。閉塞体40には、貫通孔が設けられ、排気管が挿入され、低融点ガラス121により閉塞体40と封着される。排気管は、ガスの排気、ベーキング、ガス封入の後に封止される。図9には、その残部である排気管残部60が示されている。低融点ガラス121は、低融点ガラス120と同じ材質でも良いが、結晶化はんだガラスが好適である。理由は、結晶化はんだガラスは、初回は低温で封止でき、再加熱した場合は、ガラス管10と同程度かそれ以上の温度でなければ軟化しない特性を有する為である。ガラス管10の他端部の有底部250は、バーナーなどにより熔断封止により形成する。その他の詳細部の構成は、図1と同じでありここでは省略する。

【0041】次に、図10においては、ガラス管10と略同径の別体のガラス管230を低融点ガラス120により突き合わせ封着かつ接続を行なう。当該別体のガラス管230は、あらかじめ一部を縮径しておき、排気完了後にこの縮径した箇所でバーナー封止を行なう。そして封止箇所に排気管残部60が残る。突き合わせ封着かつ接続を行った後に別体のガラス管230の一部を縮径化してもよい。ここで別体のガラス管230の内表面に蛍光体や反射材を配設しておくと(図示せず)、ランプの端部での光量の落ち込みを改善でき好適である。ガ

ラス管10の他端部の有底部(図示せず)は、バーナーなどにより熔断封止により形成する。その他の詳細部の構成は、図1と同じでありここでは省略する。

【0042】図13(イ)～(ホ)は請求項9の実施の形態を閉塞体40とガラス管10との関係で示している。閉塞体40は略円板状で、表面並びに裏面を有し、いずれの面であってもガラス管10の端部と当接可能なので、加熱体へ閉塞体をセットするときにスムーズに行える。図13(イ)～(ニ)は閉塞体のおもて面、うら面とも同一形状のものを示したが、おもて面とうら面が違う形状であっても、加熱体に形成された凹部に嵌合する形状、例えば、図13(ホ)のような形状であればかまわない。

【0043】

【実施例】図1について具体的な実施例を説明する。ガラス管10としては、外径Φ8.0肉厚0.55mm、外径Φ9.8肉厚0.55mmの無鉛ガラス(商品名PS-94 日本電気硝子製)を用いた。あらかじめ、このガラス管10の外表面に所定の形状の給電部71、給電部72を銀ペーストを印刷により設ける。銀ペーストは、銀粉末と低融点ガラス成分、有機バインダー、溶剤を混練したものであり、本実施例では、低融点ガラス成分には、無鉛のものを採用した。このガラス管10を所定の温度条件で焼成する。

【0044】次に、一対の内部電極151、内部電極152は、市販のディスペンサより銀ペーストを供給し、給電部71、給電部72との位置を確認して、ガラス管10の内面に塗布して設けた。次に、塗布を終了したガラス管10を所定の温度条件で焼成し、蛍光体スラリーを吸い上げる従来方式でガラス管10の内面に塗布した。蛍光体としては、LaPO4:Ce, Tbを使用したが、その他の希土類蛍光体を適用することも可能である。内面に蛍光体を塗布後、一対の内部電極151、内部電極152は、蛍光体により覆われる。

【0045】この蛍光体を所定の温度条件で焼成後、給電部71、給電部72が設けられたガラス管10の開放端部30のガラス端面並びに内面に付着した蛍光体層190の一部を全周にわたり取り除く。このとき、内部電極151、内部電極152の一部が露出するが、導電部131並びに導電部132として機能する。

【0046】次に、連絡部141、連絡部142は、給電部71、給電部72や内部電極151、内部電極152と同じ銀ペースト材料を端部に塗布し、局所的な加熱焼成が可能であり、コンパクトで消費電力のすくない焼成炉でこれらの接続部を形成できた。

【0047】一方、閉塞体40は、ガラス管10と同じ無鉛ガラスを粉碎してプレス成形することにより形成し、準備した。大きさは、外径Φ8.0のガラス管に対しては、外径Φ7.5の閉塞体、外径Φ9.8のガラス管に対してはΦ9.3の閉塞体の2種類で、テーパは、

約30°、厚みはテーパ部が3mm、全厚み5mmとした。低融点ガラス120は、無鉛タイプのものを採用し、あらかじめ閉塞体40の所定の個所に塗布し、350°Cで仮焼成した。封止は、図8に示された方法により行なった。

【0048】図8の支持体220は、ガラス管10が閉塞体40に対して、斜めになっていたりすることを防止するためのものである。加熱体210としては、カーボンのブロックを加工したカーボンヒータに1次側100～200Vをステップダウントランスにより2次側で2Vから4Vに変換し、300Aから1000A程度の電流をカーボンヒータに供給して加熱するもので、電流値を制御することで封止温度を制御できる。本例では、□200mmのカーボンに7×7=49個まで一度にシールできるようにした。本シールは大気中で行なうことから、設備そのものが非常にコンパクトにすることができ、しかも安価に製作することができた。この設備を利用すると49セットのシールが部材のセットから仕掛品の取り出しまで約10分で良好な封止が行なうことができ、従来の低融点ガラスの封止に比較して大幅な時間短縮もできた。

【0049】次に、閉塞体40を封止したガラス管10の他端部は、一部を縮径加工した後、排気、ガス封入を行なった。封入ガスとしては、キセノンガスを14.6kPa封入した。最後にバーナーにより封止を行ない管径の異なる2種類の本発明のランプが完成した。このランプの全長は、約360mmであり、図14に示す従来のランプと同じ長さで、同じ有効発光長を有するランプを実現できた。特に、閉塞体40がガラス管10の外径より小さくできたので、ランプ両端部に設けるポリカーボネート製のホルダーを従来技術よりも小型化することができた。

【0050】図1について具体的な実施例を説明してきたが、外部電極160を設けた図2や図3についても同様である。例えば、外部電極160と給電部70は、同じ銀ペーストを印刷で同時に形成することができる。また、図2の実施例では、閉塞体40としては、外径Φ7.5、Φ9.3の2種類で、テーパは約30°、厚みはテーパ部が4mm、全厚み5mmとした。この閉塞体40に合せたカーボンヒータを設計、加工し、封止を行なったところ、低融点ガラスがカーボンヒータに付着することが少なく、図1と同様に良好な封止を行なうことができた。

【0051】次に、図3の実施例では、閉塞体40としては、外径Φ8.0のガラス管に対しては、外径Φ7.5、外径Φ9.3ガラス管に対してはΦ11.3の閉塞体の2種類で、第一のテーパ部43は、約35°、第二のテーパ部44は、約20°、厚みは第一のテーパ部43が2mm、第二のテーパ部44が3mmで、全厚み5mmとした。この閉塞体40に合せたカーボンヒータを

設計、加工し、封止を行なったところ、低融点ガラスがカーボンヒータに付着する事が少なく、図1と同様に良好な封止を行なう事ができた。ランプ完成品は、図14に示すランプと同じ長さで、同じ有効発光長を有するランプを実現できた。特に、閉塞体40がガラス管10の外径より小さくできたので、ランプ両端部に設けるポリカーボネート製のホルダーを従来技術よりも小型化する事ができた。

【0052】次に、図4並び図5の具体的な実施例の説明を行なう。各部は、図1で説明されている点と同じであり異なる点のみを説明する。図4の実施例では、閉塞体40としては、外径φ8.0のガラス管に対しては、外径φ9.0の閉塞体、外径φ9.8のガラス管に対してはφ11.3の閉塞体の2種類で、テーパは、約30°、厚みはテーパ部が3mm、全厚み5mmとした。この閉塞体40に合せたカーボンヒータを設計、加工し、封止を行なったところ、ガラス管10の外径よりも閉塞体40の外径が大きいことから、低融点ガラスがカーボンヒータに付着する事が少なく、図1と同様に良好な封止を行なう事ができた。

【0053】次に図5の例では、閉塞体40としては、外径φ8.0のガラス管に対しては、外径φ9.0の閉塞体、外径φ9.8のガラス管に対してはφ11.3の閉塞体の2種類で、第一のテーパ部43は、約30°、第二のテーパ部44は、約5°、厚みは第一のテーパ部43が3mm、第二のテーパ部44が1mmで、全厚み5mmとした。この閉塞体40に合せたカーボンヒータを設計、加工し、封止を行なったところ、図4と同様にガラス管10の外径よりも閉塞体40の外径が大きいことから低融点ガラスがカーボンヒータに付着する事が少なく、図1と同様に良好な封止を行なう事ができた。図4並び図5のランプ完成品は、図14に示すランプと同じ長さで、同じ有効発光長を有するランプを実現できた。

【0054】次に、図6の実施例の説明を行なう。各部は、図1の実施例で説明されている点と同じであり異なる点のみを説明する。図6においては、閉塞体40の大きさは、図1と同じで、外径φ8.0のガラス管に対しては、外径φ7.5の閉塞体、外径φ9.3のガラス管に対してはφ11.3の閉塞体の2種類で、テーパは、約30°、厚みはテーパ部が3mm、全厚み5mmとした。この閉塞体40に合せたカーボンヒータを設計、加工し、封止を行なったところ低融点ガラスがカーボンヒータに付着する事が少なく、図1と同様に良好な封止を行なう事ができた。

【0055】次に、給電接続部80、給電接続部82としては、導電性接着剤（ドータイト、藤倉化成製）により、給電端子111、給電端子112を給電部71並びに給電部72に接続したが、これ以外の手段、例えば、超音波半田なども適用できる。また、給電接続部は、極

力厚みを薄く設けることが好適である。この例では、50μm～500μm程度となる様にした。給電端子111、給電端子112としては、厚み0.1mmのりん青銅片の加工品を用いた。さらに、ハーネスまたは給電線90（シリコン線、耐圧DC6kVクラベ製）を接続して、本発明のランプが完成する。ここで、ガラス管径がφ8の場合、給電端子111、給電端子112を含めた大きさがφ8.3であり、また、ガラス管径がφ9.8の場合、給電端子111、給電端子112を含めた大きさがφ10.1であった。ランプ完成品は、図14に示すランプと同じ長さで、同じ有効発光長を有するランプを実現できた。

【0056】次に、図9の実施例の説明を行なう。各部は図1の実施例で説明されている点と同じであり異なる点のみを説明する。閉塞体40は、ガラス管10と同じ無鉛ガラスを粉碎してプレス成形することにより形成し、準備した。大きさは、外径φ7.5、φ9.3の2種類で、テーパは、約30°、厚みはテーパ部が3mm、全厚み5mmとした。さらに排気管挿入用にφ3.2の孔を設け、外径φ3の排気管を挿入し、低融点ガラス121で封止接続した。低融点ガラス121としては、結晶化はんだガラスを使用した。

【0057】この場合は、孔は貫通孔とし、孔の一部を排気管の外径より細くなるようにして、途中で止まるようにしてよいし、孔を排気管が挿入されない程度の径にして、排気管端部と閉塞体40を突き合わせ接続してもよい。閉塞体40と排気管が接続されたものをカーボンヒータにセットしてガラス管10との封止を行なった。ガラス管10の他端部の有底部250は、バーナーなどにより熔断封止により形成した。

【0058】図14に示す従来型のランプは、他端部には、ガラス管の一部を縮径した部分を設けて排気することによりランプを完成させているが、ランプ全長がホルダーを含めて370mmであったのに対して、本発明のランプ完成品は、全長365mmで、同じ有効発光長を有するランプを実現できた。特に、閉塞体40がガラス管10の外径より小さくできたことにより、ランプ両端部に設けるポリカーボネート製のホルダーを従来技術よりも小型化する事ができた。

【0059】図10の実施例の説明を行なう。各部は、図1の実施例で説明されている点と同じであり、異なる点のみを説明する。別体のガラス管230としては、図1でガラス管10に使用したものと同じ外径φ8肉厚0.55mm、外径φ9.8肉厚0.55mmの無鉛ガラスであり、あらかじめ一部を縮径したものを用いた。ここで、別体のガラス管230の封止側端部とガラス管10の封止側端部には、あらかじめ低融点ガラス120を設けておいた。

【0060】次に、別体のガラス管230とガラス管10を突き合わせリングヒータにより封止部の全周を局所

的に加熱封着を完成させた。ガラス管10の他端部の有底部250は、バーナーなどにより熔断封止により形成した。上述した通り、図14の従来技術のランプの全長が370mmであったのに対して、本発明のランプ完成品は全長367mmで、同じ有効発光長を有するランプを実現できた。特に、閉塞体40がガラス管10の外径より小さくできたので、ランプ両端部に設けるポリカーボネート製のホルダーを従来技術と同等にすることができた。

【0061】図11の実施例の説明を行なう。各部は、図1、図2並びに図3の実施例で説明されている点と同じであり異なる点のみを説明する。この実施例では、図12の(イ) (ロ)に示す様な突起部45を設けて、(ハ)に示す低融点ガラス製のフリットリング240を(ニ)に示す様な形で突起部45を閉塞体40のテーパ部に設けて当該突起部45にフリットリング240を乗せる。この突起部45は、(イ)のようにテーパ部42の全周に設けても良いし、(ロ)のように部分的に設けても良い。図12の(ニ)は(イ)、(ロ)の断面図であるが、(ニ)に示す状態でカーボンヒータにセットすることとガラス管10との加熱封着を行なった。

【0062】このようにして、あらかじめ成形した低融点ガラス成形品を当該突起部45にセットすることで、均一かつ確実に低融点ガラスがガラス管の内周面の封止部側に供給され、良好なシールを行なうことができた。ランプ完成品は、図14に示すランプと同じ長さで、同じ有効発光長を有するランプを実現できた。特に、閉塞体40がガラス管10の外径より小さくできたので、ランプ両端部に設けるポリカーボネート製のホルダーを従来技術よりも小型化することができた。

【0063】以上、本発明の実施例について具体例を説明してきた。本発明は、これらの実施例にとどまるものではない。ここに述べてきた実施例のそれぞれの組み合わせにおいても本発明の効果が認められる。特に種々の材料に無鉛品を使用したが、これは、環境への影響を配慮したものである。したがって、基本的にはガラス管10としても鉛ガラス、ほう珪酸ガラス、ソーダ石灰ガラス、アルミノ珪酸ガラスなどを適用することも可能である。内部電極としても、銀ベースト以外、カーボンベースト、銀-バラジウム、金、金-バラジウム、白金、白金-バラジウムなどのベーストを利用することもでき、ITOやネサ膜も可能である。また、閉塞体についても同様のガラス材料を適用できる。これは、低融点ガラスについても同様である。また、蛍光体層190についても、例えば、反射材層よりなる基層に蛍光物質が表層として形成されてなる複合蛍光体層も好適である。ここに、反射材層を形成する物質としては、例えば α -アルミナ、 γ -アルミナ、酸化チタン、ピロリン酸カルシウム、シリカ、硫酸バリウムなどを挙げることができる。

【0064】蛍光物質層の材質としては、希土類蛍光体

やハロリン酸系の蛍光体などの公知の蛍光体物質を用いることができ、例えば特に赤色の可視光を得るために $Y_2O_3:Eu$ 、 $(YGD)BO_3:Eu$ などを、緑色の可視光を得るために $LaPO_4:Ce$ 、 Tb 、 Zn 、 $SiO_2:Mn$ 、 $Y_2SiO_5:Tb$ などを、青色の可視光を得るために $(SrCaBa)_3(Po_4)_3Cl:Eu$ 、 $3(BaMgEu)O \cdot 8AlO_3$ などを挙げることができる。さらに封入ガスとしても、キセノン以外にヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトンや金属蒸気として水銀なども可能である。

【0065】

【発明の効果】次に、本発明の効果について説明する。本発明により、低融点ガラスを利用する量を少量に抑えることができ、かつガラス管の開放端部と閉塞体が、低融点ガラスを利用した封止部により良好に気密封止しされ、内部電極は導電部と連絡部が前記封止部を介して内部電極とは異なる面上の給電部に連通することが可能となり、局所的な加熱封着により、安価で簡便な設備により封止を行なうことができる。結果として、封止部が小型で、品質、信頼性の高い、かつ安価なランプを提供することが可能となる。

【0066】また、連絡部を極力小さく、部分的、かつ少量の部材で形成することが可能となり、材料の低減ができるランプが可能となる。さらにランプホルダーの小型化が可能となり、アバーチャ部のランプ管面を最適距離まで原稿面に近づけることができ、少ないランプ電力で原稿面を均一に明るく照明することができるランプを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の請求項1の形態を示す図面である。
 【図2】 本発明の別の形態を示す図面である。
 【図3】 本発明の別の形態を示す図面である。
 【図4】 本発明の別の形態を示す図面である。
 【図5】 本発明の別の形態を示す図面である。
 【図6】 本発明の別の形態を示す図面である。
 【図7】 本発明の図2の断面図である。
 【図8】 本発明の実施例を示す図面である。
 【図9】 本発明の実施例を示す図面である。
 【図10】 本発明の実施例を示す図面である。
 【図11】 本発明の実施例を示す図面である。
 【図12】 本発明の実施例を示す図面である。
 【図13】 本発明の実施例を示す図面である。
 【図14】 従来技術を示す図面である。

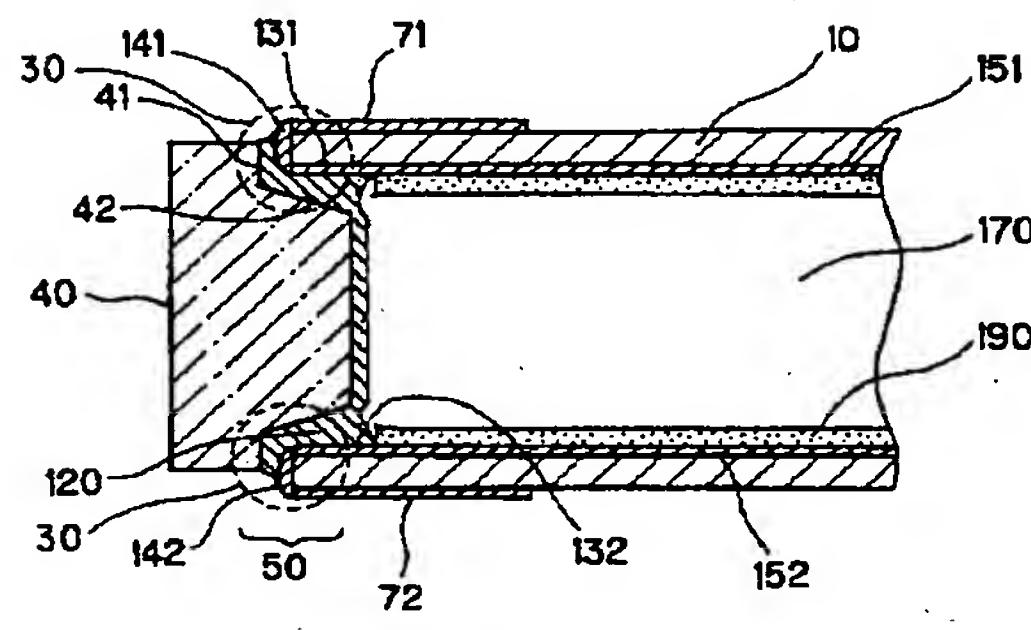
【符号の説明】

10 ガラス管
 20 アバーチャ部
 30 開放端部
 40 閉塞体
 41 ガラス端面受け部
 50 42 テーパ部

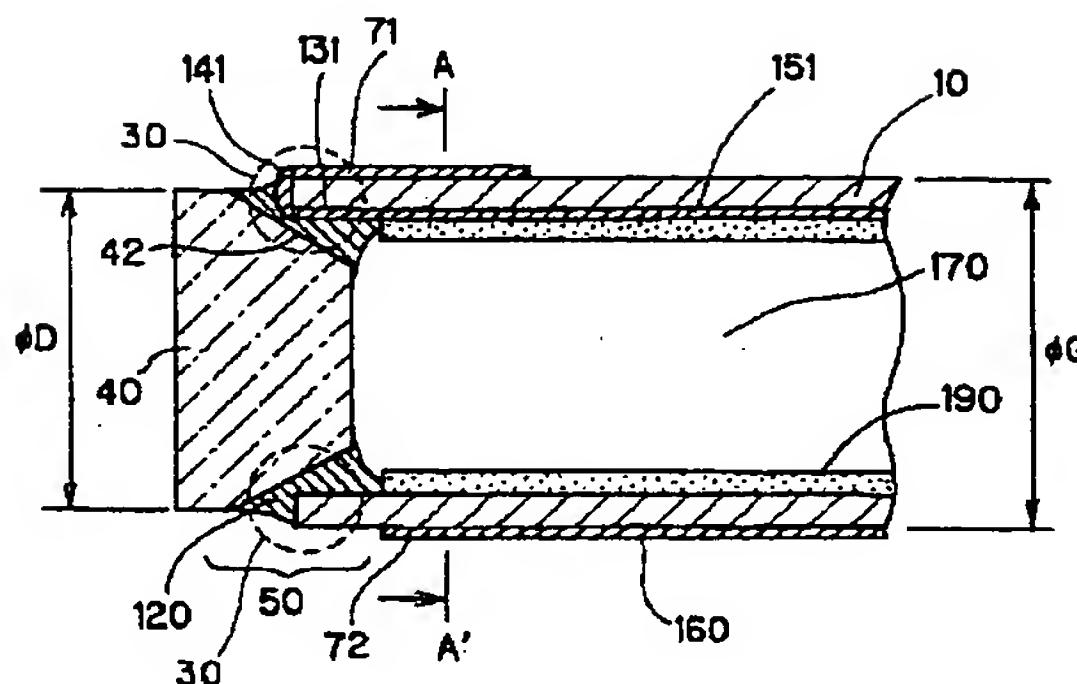
43 第一のテーパ部
 44 第二のテーパ部
 45 突起部
 50 封止部
 60 排気管残部
 70 給電部
 71 給電部
 72 給電部
 80 給電接続部
 81 給電接続部
 82 給電接続部
 90 ハーネスまたは給電線
 100 給電線接続部
 110 給電端子
 111 給電端子
 112 給電端子
 120 低融点ガラス
 121 低融点ガラス
 130 導電部

* 131 導電部
 132 導電部
 140 連絡部
 141 連絡部
 142 連絡部
 150 内部電極
 151 内部電極
 152 内部電極
 160 外部電極
 10 170 放電空間
 180 絶縁材
 190 蛍光体層
 200 加熱封着
 210 加熱体
 220 支持体
 230 別体のガラス管
 240 フリットリング
 250 有底部
 * 260 溶着シール部

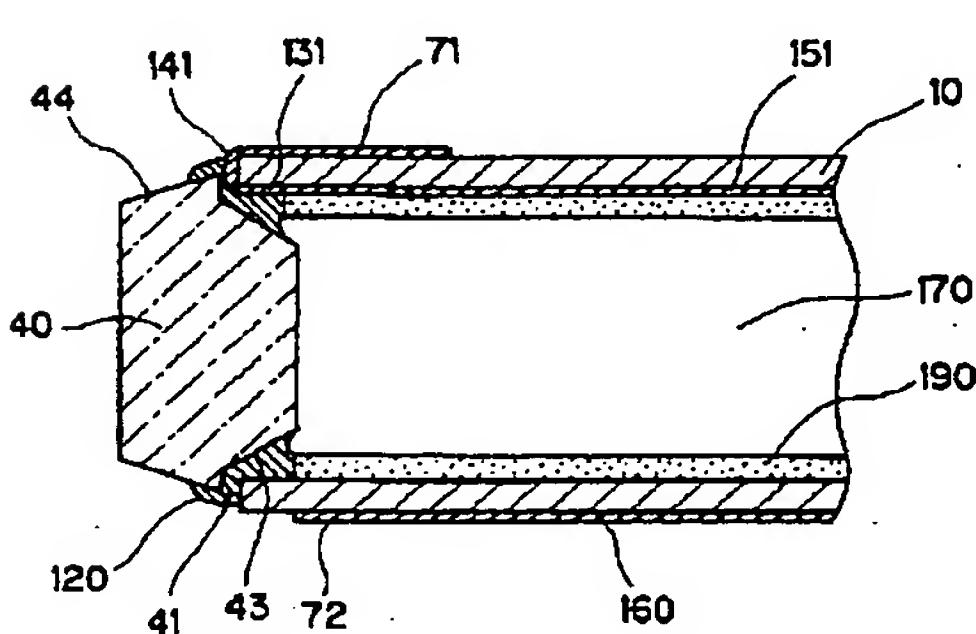
【図1】



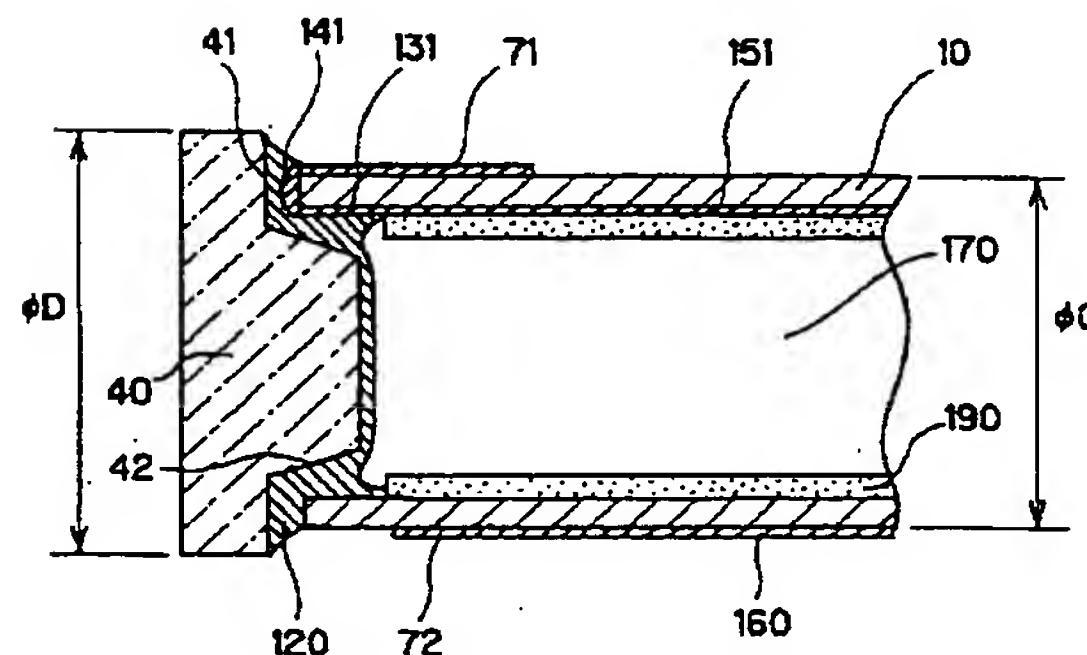
【図2】



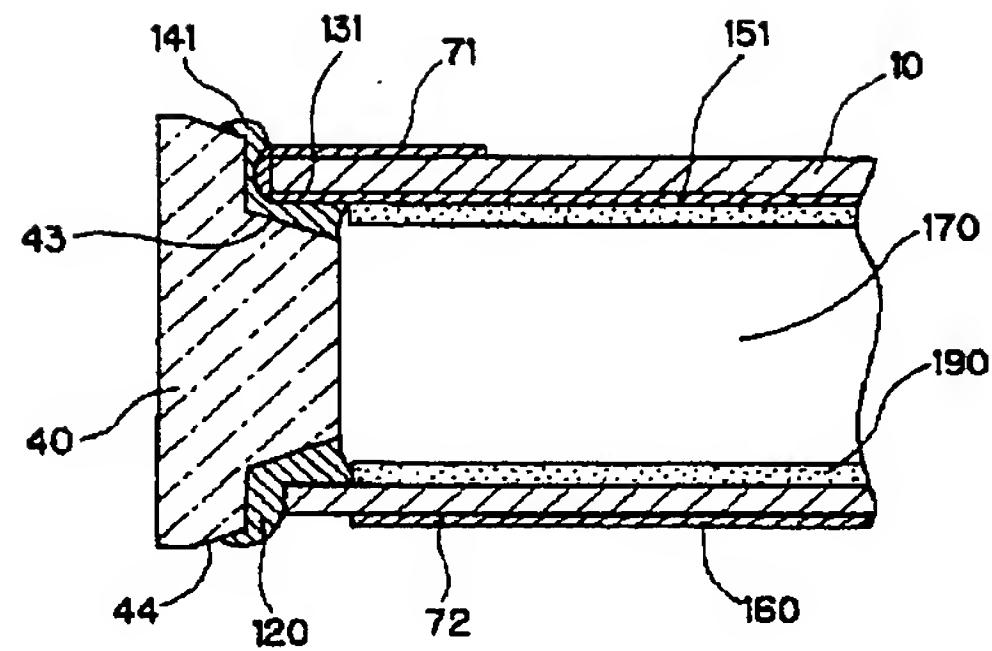
【図3】



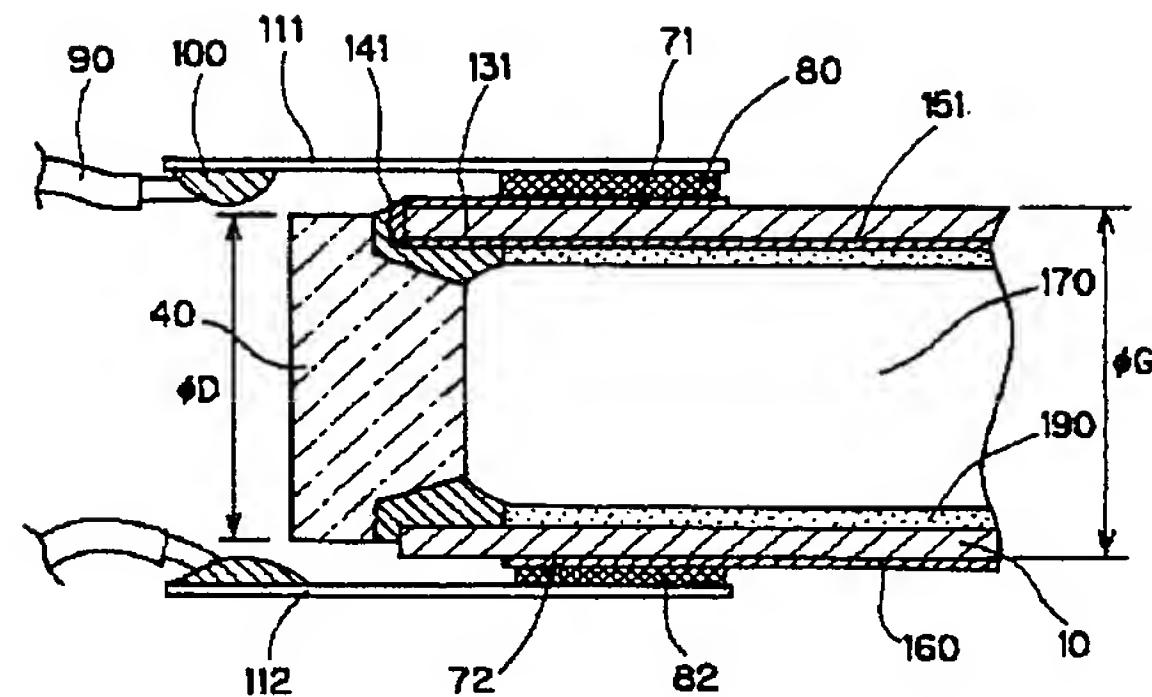
【図4】



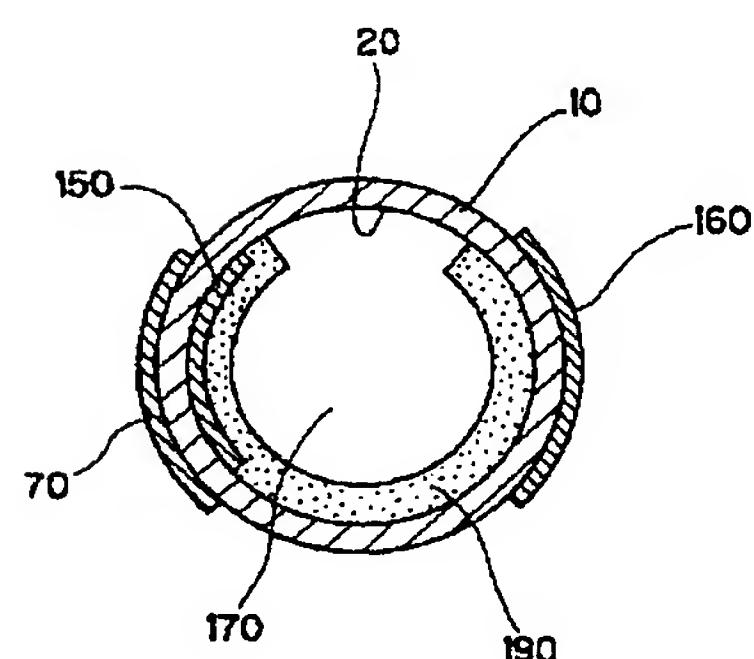
【図5】



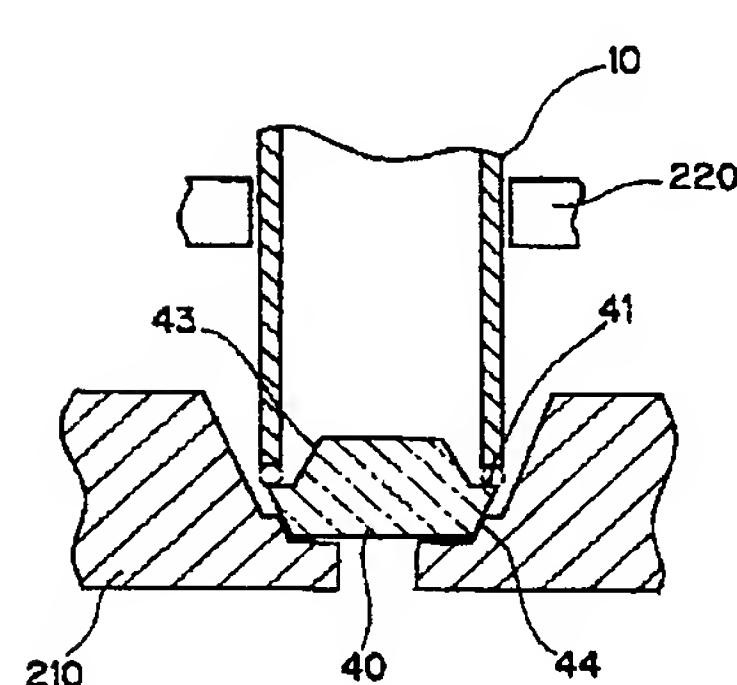
【図6】



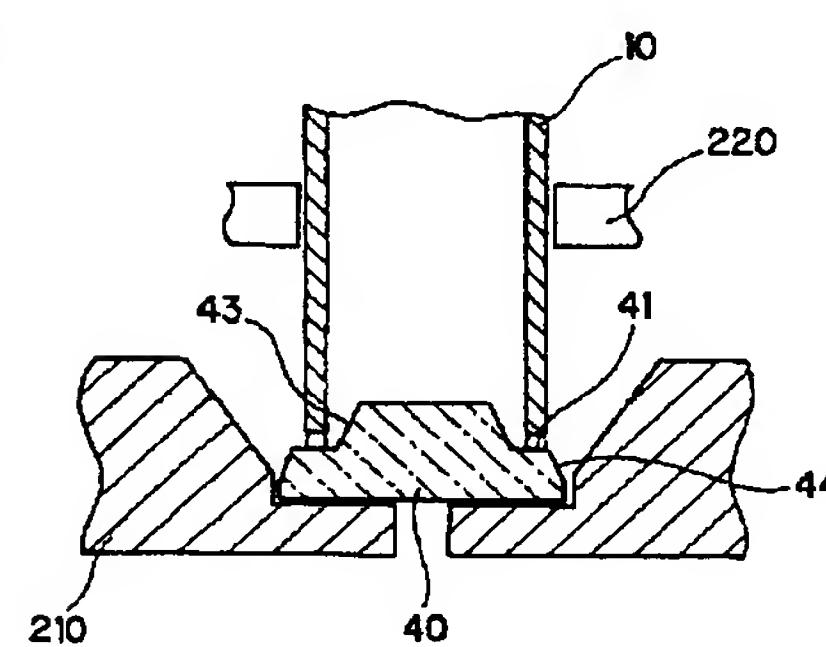
【図7】



【図8】

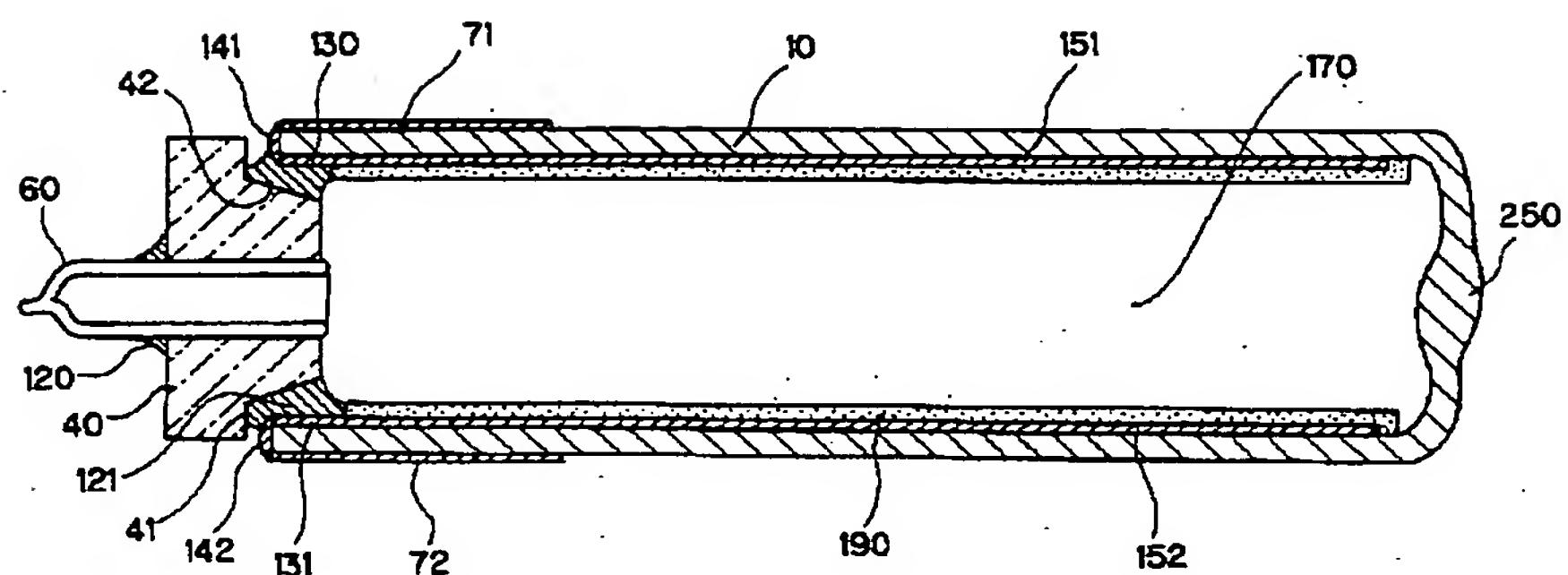


(イ)

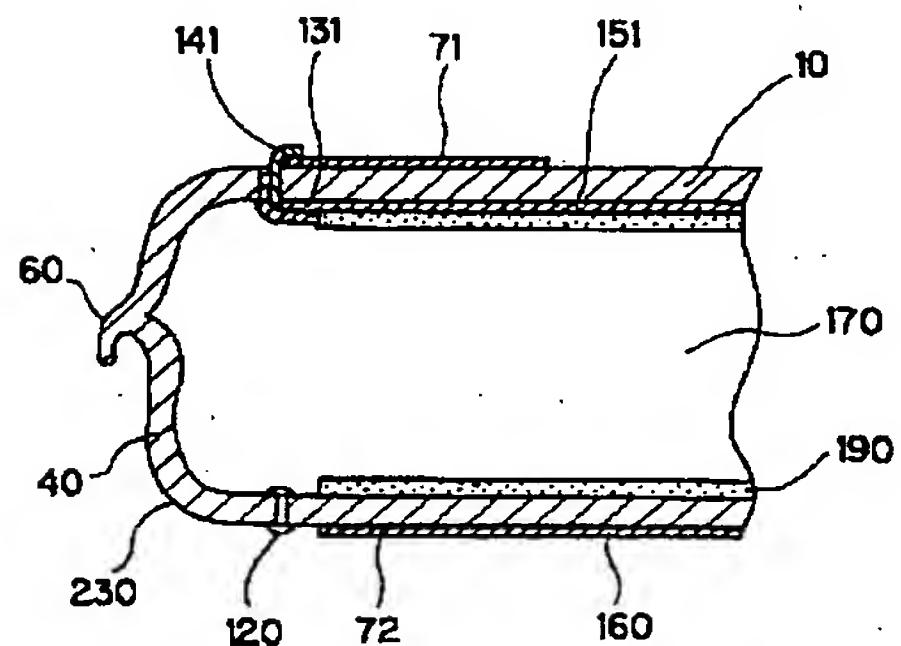


(ロ)

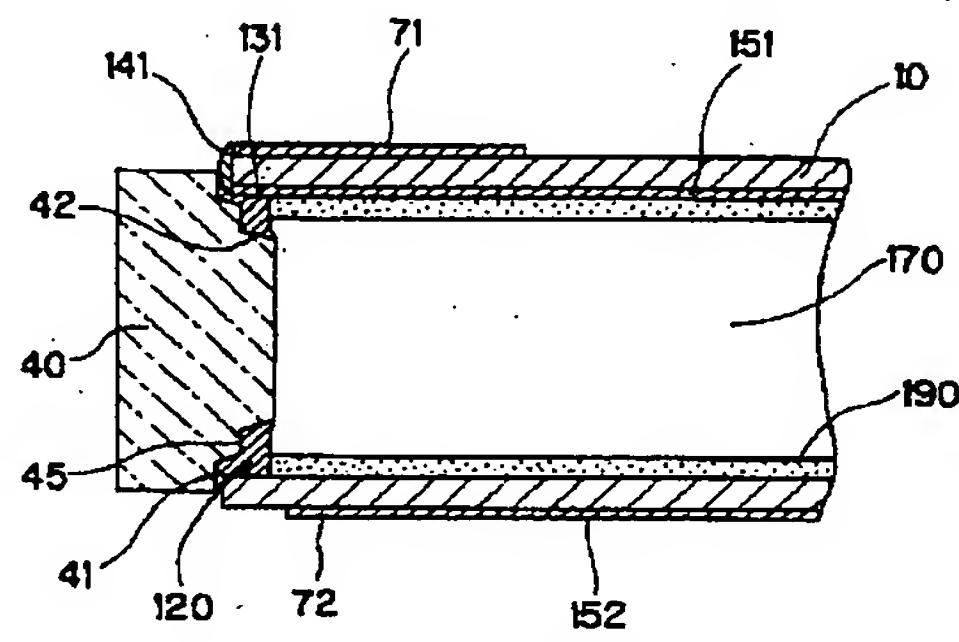
【図9】



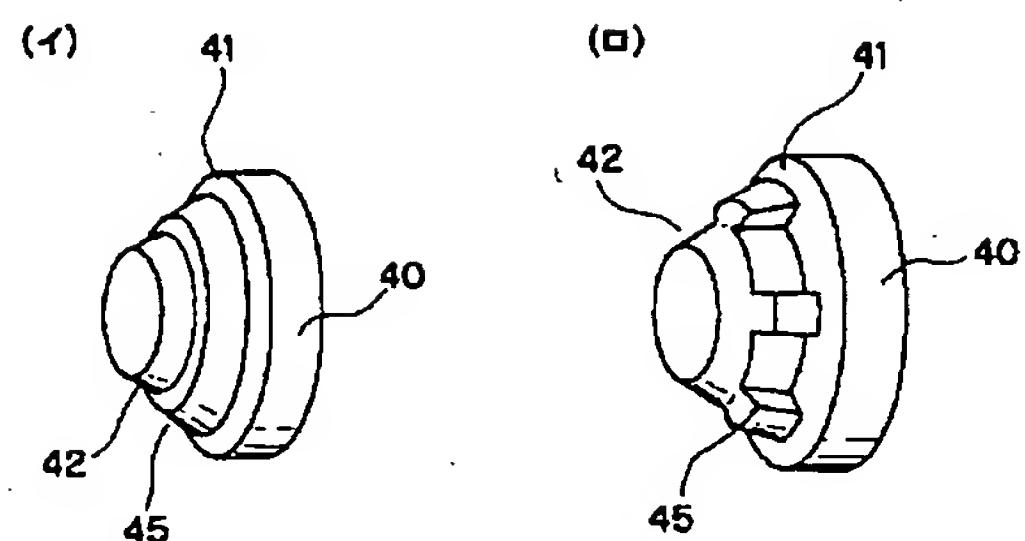
【図10】



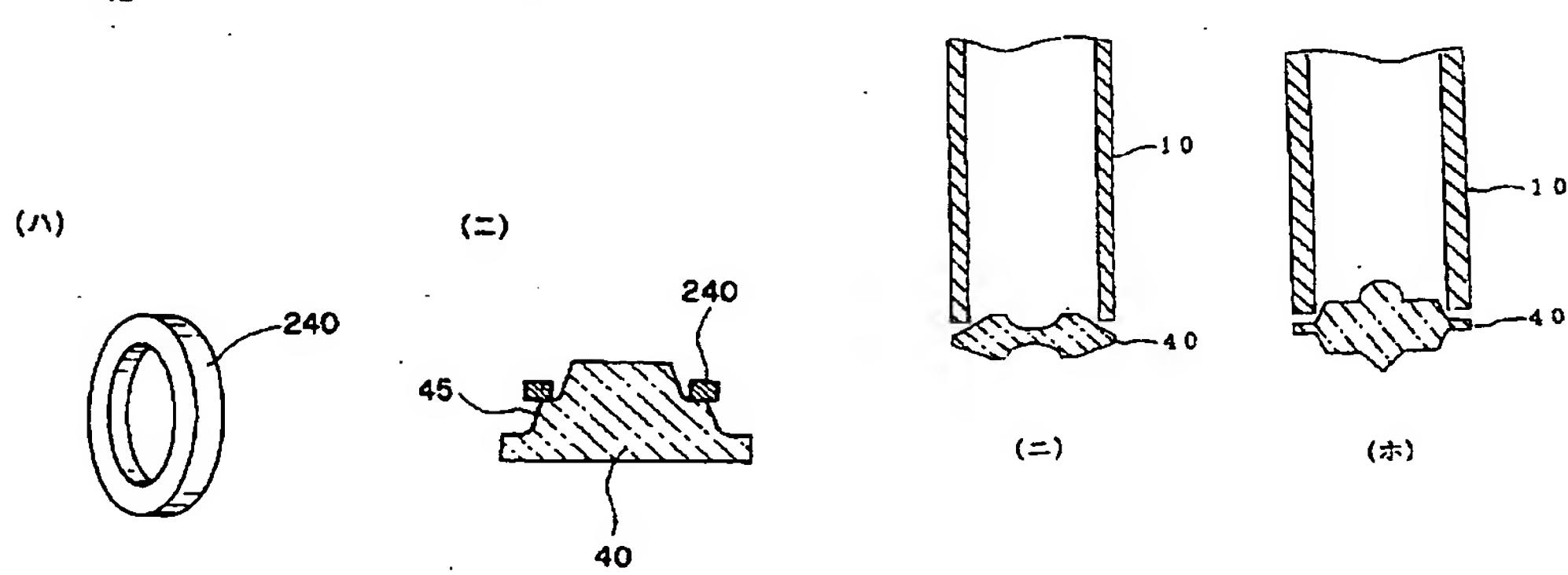
【図11】



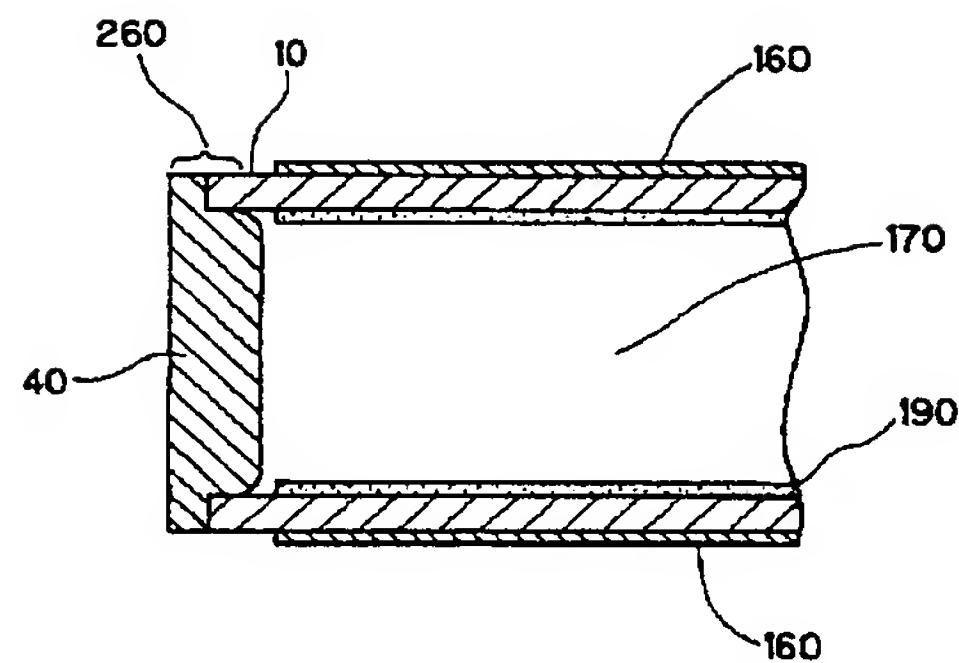
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C043 AA11 AA13 BB03 BB04 CC16
CD01 DD15 EA07 EB15